

中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 06 月 12 日
Application Date

申請案號：092115929
Application No.

申請人：台達電子工業股份有限公司
Applicant(s)

局 長

Director General

蔡 練 生



發文日期：西元 2003 年 8 月 14 日
Issue Date

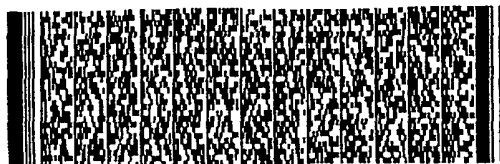
發文字號：09220821740
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	調整PWM信號之頻率與工作循環之PWM緩衝電路
	英文	PWM Buffer Circuit for Adjusting a Frequency and a Duty Cycle of a PWM Signal
二、 發明人 (共2人)	姓名 (中文)	1. 邱俊隆 2. 黃文喜
	姓名 (英文)	1. CHIU, Chun-lung 2. HUANG, Wen-shi
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW 2. 中華民國 TW
	住居所 (中文)	1. 彰化縣永靖鄉永西村西門路20號 2. 桃園縣中壢市國泰街144號
	住居所 (英文)	1. No. 20, Shimen Rd., Yungshi Tsun, Yungjing Shiang, Changhua County, Taiwan, R.O.C. 2. No. 144, Guotai Street, Jungli City, Taoyuan, Taiwan, R.O.C.
三、 申請人 (共1人)	名稱或姓名 (中文)	1. 台達電子工業股份有限公司
	名稱或姓名 (英文)	1. DELTA ELECTRONICS, INC.
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中文)	1. 桃園縣龜山鄉山頂村興邦路31-1號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英文)	1. No. 31-1, Shien Pan Road, Kuei San Industrial Zone, Taoyuan County, Taiwan, R.O.C.
	代表人 (中文)	1. 鄭崇華
	代表人 (英文)	1. CHENG, Bruce



四、中文發明摘要 (發明名稱：調整PWM信號之頻率與工作循環之PWM緩衝電路)

一種PWM緩衝電路，包含一工作循環轉換電路與一固定頻率PWM信號產生電路。工作循環轉換電路係用以接收一第一PWM信號，然後基於該第一PWM信號之一第一工作循環而產生一工作循環參考電壓。工作循環參考電壓為第一工作循環的一對一映射函數。固定頻率PWM信號產生電路係用以接收該工作循環參考電壓，然後輸出具有一固定頻率的一第二PWM信號。第二PWM信號之一第二工作循環係基於工作循環參考電壓而決定。此外，第二工作循環為工作循環參考電壓的一對一映射函數。

五、(一)、本案代表圖為：第__5__圖

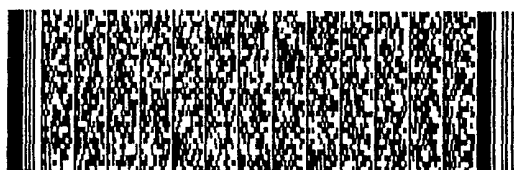
(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

20 PWM緩衝電路

21 工作循環轉換電路

六、英文發明摘要 (發明名稱：PWM Buffer Circuit for Adjusting a Frequency and a Duty Cycle of a PWM Signal)

A PWM buffer circuit includes a duty cycle converting circuit and a frequency-fixed PWM signal generating circuit. The duty cycle converting circuit is used for receiving a first PWM signal and then generating a duty cycle reference voltage on the basis of the first PWM signal. The duty cycle reference voltage is a one-to-one mapping function of the first duty cycle. The frequency-fixed PWM



四、中文發明摘要 (發明名稱：調整PWM信號之頻率與工作循環之PWM緩衝電路)

22 固定頻率PWM信號產生電路

23 頻率控制器

24 PWM信號產生器

S1, S2 PWM信號

D1, D2 工作循環

F1, F2 頻率

V1 工作循環參考電壓

Q1 電晶體

Dd1 二極體

C1, C2 電容

R1 ~ R9 電阻

OA1 ~ OA3 操作放大器

六、英文發明摘要 (發明名稱：PWM Buffer Circuit for Adjusting a Frequency and a Duty Cycle of a PWM Signal)

signal generating circuit is used for receiving the duty cycle reference voltage and then outputting a second PWM signal with a fixed frequency. The second PWM signal has a second duty cycle, which is determined in accordance with the duty cycle reference voltage. In addition, the second duty cycle is a one-to-one mapping function of the duty cycle reference voltage.



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

無

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

無

寄存號碼：

☐熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。



五、發明說明 (1)

一、【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種應用於脈衝寬度調變(Pulse Width Modulation, PWM)信號之緩衝電路，尤其關於一種用以調整PWM信號之頻率與工作循環(Duty Cycle)之PWM緩衝電路。

二、【先前技術】

近年來，散熱風扇馬達之速度之控制方式主要係利用脈衝寬度調變(Pulse Width Modulation, PWM)信號加以達成。圖1顯示使用習知PWM控制方法的風扇馬達之速度控制電路之電路區塊圖。參照圖1，PWM信號產生單元10輸出一PWM信號S1至驅動電路11。基於PWM信號S1，驅動電路11輸出一驅動信號A至風扇馬達12，藉以控制風扇馬達12之速度。具體而言，PWM信號S1之一信號特徵為所謂的「工作循環」，亦即PWM信號S1之脈衝寬度與週期之比率。茲假設在圖1中PWM信號S1之工作循環由符號D1所表示。在前述習知的PWM控制方法中，當PWM信號S1之工作循環D1為相對大時，從驅動電路11所輸出的驅動信號A可使風扇馬達12以相對高之速度運轉；而當PWM信號S1之工作循環D1為相對小時，從驅動電路11所輸出的驅動信號A可使風扇馬達12以相對低之速度運轉。

習知的PWM控制方法具有至少兩項缺點。第一項缺點是所利用的PWM信號S1之頻率必須為相對高，例如高於10 kHz。當PWM信號S1之頻率低於10 kHz時，風扇馬達12之操



五、發明說明 (2)

作會受到由開關雜訊(Switching Noise)所造成的不良影響。第二項缺點是所利用的PWM信號S1之工作循環D1必須限制在30%至85%之範圍間，藉以確保驅動電路11與風扇馬達12之可由PWM信號S1適當地控制。

三、【發明內容】

有鑒於前述問題，本發明之一目的在於提供一種PWM緩衝電路，設置於風扇馬達之速度之控制電路中，用以擴大身為控制信號的PWM信號之可應用的頻率之範圍。

本發明之一目的在於提供一種PWM緩衝電路，設置於風扇馬達之速度之控制電路中，用以擴大身為控制信號的PWM信號之可應用的工作循環之範圍。

依據本發明之一態樣，提供一種PWM緩衝電路，包含一工作循環轉換電路與一固定頻率PWM信號產生電路。工作循環轉換電路係用以接收一第一PWM信號，然後基於該第一PWM信號之一第一工作循環而產生一工作循環參考電壓。工作循環參考電壓為第一工作循環的一對一映射函數。固定頻率PWM信號產生電路係用以接收工作循環參考電壓，然後輸出具有一固定頻率的一第二PWM信號。第二PWM信號之一第二工作循環係基於工作循環參考電壓而決定，並且第二工作循環為工作循環參考電壓的一對一映射函數。

依據本發明之另一態樣，提供一種風扇馬達之速度控制電路，包含一PWM信號產生單元、一PWM緩衝電路、一驅



五、發明說明 (3)

動電路、以及一風扇馬達。PWM信號產生單元係用以產生具有一第一工作循環之一第一PWM信號。PWM緩衝電路係耦合於PWM信號產生單元，用以將第一PWM信號轉換成具有一固定頻率與一第二工作循環之一第二PWM信號。驅動電路係耦合於PWM緩衝電路，用以基於第二PWM信號而輸出一驅動信號。風扇馬達係耦合於驅動電路，其速度由驅動信號所控制。

在本發明之一較佳實施例中，可使第一PWM信號之頻率大於30 Hz且第一工作循環位於5%至95%之範圍間。因此，依據本發明之PWM緩衝電路可設置於風扇馬達之速度之控制電路中，用以擴大控制信號的PWM信號之可應用的頻率之範圍，並且擴大控制信號的PWM信號之可應用的工作循環之範圍。

四、【實施方式】

下文中之說明與附圖將使本發明之前述與其他目的、特徵、與優點更明顯。茲將參照圖示詳細說明依據本發明之較佳實施例。

圖2顯示設置有依據本發明之PWM緩衝電路20的風扇馬達之速度控制電路之電路區塊圖。參照圖2，本發明不同於圖1所示的習知技藝之處在於本發明設置一PWM緩衝電路20於PWM信號產生單元10與驅動電路11間，使得從PWM信號產生單元10所輸出的PWM信號S1經由PWM緩衝電路20轉換成PWM信號S2之後才輸入至驅動電路11。隨後，基於PWM信號



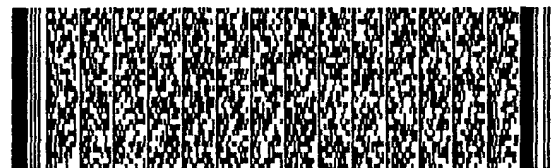
五、發明說明 (4)

S2，驅動電路11輸出一驅動信號B至風扇馬達12。

具體言之，PWM緩衝電路20使具有工作循環D1與頻率F1之PWM信號S1轉換成具有工作循環D2與頻率F2之PWM信號S2。在本發明中，PWM信號S2之工作循環D2與頻率F2係設計成位於可在不造成開關雜訊之情況下確保風扇馬達之速度受到適當的控制之數值範圍內。因而，藉著此種組態，即使PWM信號S1之工作循環D1與頻率F1並非位於可使風扇馬達執行適當操作之應用範圍內，由於驅動電路11係接收經過PWM緩衝電路20轉換的PWM信號S2，故仍可在不造成開關雜訊之情況下確保風扇馬達12之速度受到適當的控制。換言之，依據本發明之PWM緩衝電路20設置於風扇馬達之速度控制電路中，達成擴大控制信號的PWM信號之可應用的頻率之範圍，並且擴大控制信號的PWM信號之可應用的工作循環之範圍。

在圖1所示之習知PWM控制方法中，PWM信號S1之頻率必須高於10 kHz且工作循環D1必須限制在30%至85%之範圍間。在本發明之一實施例中，PWM緩衝電路20可使具有頻率大於30 Hz且工作循環在5%至95%之範圍間的PWM信號S1轉換成具有頻率F2大於10 kHz的PWM信號S2。因此，藉著依據本發明之PWM緩衝電路20，PWM信號S1之可應用的頻率之範圍擴大成大於30 Hz且可應用的工作循環之範圍擴大成5%至95%之範圍間。

圖3顯示依據本發明之PWM緩衝電路20之詳細電路區塊圖。參照圖3，PWM緩衝電路20包括一工作循環轉換電路21



五、發明說明 (5)

與一固定頻率PWM信號產生電路22。具體言之，工作循環轉換電路21接收PWM信號S1，然後基於PWM信號S1之工作循環D1而產生一工作循環參考電壓V1。換言之，工作循環參考電壓V1為PWM信號S1之工作循環D1的一對一映射函數(one-to-one mapping function)，如圖4(a)所示。固定頻率PWM信號產生電路22接收工作循環參考電壓V1，然後基於工作循環參考電壓V1而決定PWM信號S2之工作循環D2。換言之，PWM信號S2之工作循環D2為工作循環參考電壓V1的一對一映射函數，如圖4(b)所示。綜上所述，為了將工作循環D1轉換成工作循環D2，PWM緩衝電路20於第一階段時先利用工作循環轉換電路21將工作循環D1轉換成工作循環參考電壓V1，隨後於第二階段時利用固定頻率PWM信號產生電路22將工作循環參考電壓V1轉換成工作循環D2。

此外，不論工作循環參考電壓V1之大小，固定頻率PWM信號產生電路22僅產生具有一固定頻率之PWM信號S2。因此可將固定頻率PWM信號產生電路22設計成輸出具有頻率F2之PWM信號S2，其中頻率F2係足夠大藉以避免開關雜訊之產生。

在本發明之一實施例中，固定頻率PWM信號產生電路22得由一微晶片控制單元(Microchip Control Unit)加以實施，其中該微晶片控制單元係經由軟體程式之設定而執行前述依據本發明之功能。在本發明之另一實施例中，固定頻率PWM信號產生電路22包括有一頻率控制器23與一PWM



五、發明說明 (6)

信號產生器24，如圖3所示。具體言之，頻率控制器23提供一頻率控制信號FC，用以決定PWM信號產生器24所產生之PWM信號S2之頻率。基於從工作循環轉換電路21而來的工作循環參考電壓V1以及從頻率控制器23而來的頻率控制信號FC，PWM信號產生器24產生具有工作循環D2與頻率F2之PWM信號S2。

圖5顯示依據本發明之PWM緩衝電路20之具體電路組態之一例子。參照圖5，工作循環轉換電路21包括一電晶體Q1、複數個電阻R1至R5、一個二極體Dd1、一電容C1、以及一操作放大器OA1。頻率控制器23包括複數個電阻R6至R8、一電容C2、以及一操作放大器OA2。PWM信號產生器24包括一操作放大器OA3以及一電阻R9。

具體言之，電晶體Q1之閘極用以接收PWM信號S1、其汲極經由電阻R1而耦合至一電壓源VDD、且其源極接地。二極體Dd1之P極電連接於電晶體Q1之汲極，且其N極電連接於操作放大器OA1之非反相(Non-inverting)輸入端。電阻R2與電容C1皆電連接於二極體Dd1之N極與地面間。電阻R3電連接於操作放大器OA1之反相(Inverting)輸入端與地面間。電阻R4電連接於操作放大器OA1之輸出端與地面間。操作放大器OA1之輸出端經由電阻R5而輸出工作循環參考電壓V1至操作放大器OA3之非反相輸入端。

電阻R6電連接於操作放大器OA2之非反相輸入端與地面間。電阻R7電連接於操作放大器OA2之非反相輸入端與輸出端間。電容C2電連接於操作放大器OA2之反相輸入端



五、發明說明 (7)

與地面間。電阻R8電連接於操作放大器OA2之反相輸入端與輸出端間。藉此組態，操作放大器OA2之輸出端經由電阻R8而輸出頻率控制信號FC至操作放大器OA3之反相輸入端。在圖5所示之例子中，頻率控制信號FC為具有頻率f之三角波連續信號，其中：

$$f = \frac{1}{2R_8C_2 \ln \left(1 + 2 \frac{R_6}{R_7} \right)}$$

回應於在操作放大器OA3之非反相輸入端所接收的工作循環參考電壓V1以及在操作放大器OA3之反相輸入端所接收的頻率控制信號FC，操作放大器OA3之輸出端經由電阻R9輸出PWM信號S2。具體言之，操作放大器OA3作用如同一電壓比較器，使得當工作循環參考電壓V1大於頻率控制信號FC之電壓位準時，操作放大器OA3輸出PWM信號S2之高位準狀態，而當工作循環參考電壓V1小於頻率控制信號FC之電壓位準時，操作放大器OA3輸出PWM信號S2之低位準狀態。藉著此種方式，PWM信號產生器24將工作循環參考電壓V1轉換成工作循環D2。此外，PWM信號產生器24所產生的PWM信號S2之頻率F2等於頻率控制信號FC之頻率f。

雖然本發明業已藉由較佳實施例作為例示加以說明，應了解者為：本發明不限於此被揭露的實施例。相反地，本發明意欲涵蓋對於熟習此項技藝之人士而言係明顯的各種修改與相似配置。因此，申請專利範圍之範圍應根據最



五、發明說明 (8)

廣的詮釋，以包容所有此類修改與相似配置。



圖式簡單說明

五、【圖示之簡單說明】

圖1顯示使用習知PWM控制方法的風扇馬達之速度控制電路之電路區塊圖。

圖2顯示設置有依據本發明之PWM緩衝電路的風扇馬達之速度控制電路之電路區塊圖。

圖3顯示依據本發明之PWM緩衝電路之詳細電路區塊圖。

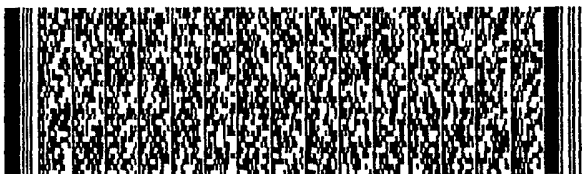
圖4(a)顯示工作循環參考電壓V1為PWM信號S1之工作循環D1的一對一映射函數。

圖4(b)顯示PWM信號S2之工作循環D2為工作循環參考電壓V1的一對一映射函數。

圖5顯示依據本發明之PWM緩衝電路之具體電路組態之一例子。

元件符號說明：

- 10 PWM信號產生單元
- 11 驅動電路
- 12 風扇馬達
- 20 PWM緩衝電路
- 21 工作循環轉換電路
- 22 固定頻率PWM信號產生電路
- 23 頻率控制器
- 24 PWM信號產生器
- S1, S2 PWM信號



圖式簡單說明

D1, D2 工作循環

F1, F2 頻率

V1 工作循環參考電壓

Q1 電晶體

Dd1 二極體

C1, C2 電容

R1 ~ R9 電阻

OA1 ~ OA3 操作放大器



六、申請專利範圍

1. 一種脈衝寬度調變(Pulse Width Modulation, PWM)緩衝電路，包含：

一工作循環轉換電路，用以接收一第一PWM信號，然後基於該第一PWM信號之一第一工作循環而產生一工作循環參考電壓，其中該工作循環參考電壓為該第一工作循環的一對一映射函數，以及

一固定頻率PWM信號產生電路，耦合於工作循環轉換電路，該用以接收該工作循環參考電壓，然後輸出具有一固定頻率的一第二PWM信號，其中該第二PWM信號之一第二工作循環係基於該工作循環參考電壓而決定，並且該第二工作循環為該工作循環參考電壓的一對一映射函數。

2. 如申請專利範圍第1項之PWM緩衝電路，其中該工作循環轉換電路包括：

一電晶體，其閘極用以接收該第一PWM信號且其源極接地；

一第一電阻，連接於該電晶體之汲極與一電壓源VDD間；

一個二極體，其P極電連接於該電晶體之該汲極；

一第二電阻，連接於該二極體之N極與地面間；

一第一電容，連接於該二極體之N極與地面間；

一第一操作放大器，其非反相輸入端連接於該二極體之N極；

一第三電阻，連接於該第一操作放大器之反相輸入端



六、申請專利範圍

與地面間；

一電四電阻，連接於該第一操作放大器之反相輸入端與該第一操作放大器之輸出端間；以及

一第五電阻，連接於該第一操作放大器之該輸出端與該固定頻率PWM信號產生電路間。

3. 如申請專利範圍第1項之PWM緩衝電路，其中該固定頻率PWM信號產生電路係由一微晶片控制單元(Microchip Control Unit)經由軟體程式之設定而加以實施。

4. 如申請專利範圍第1項之PWM緩衝電路，其中該固定頻率PWM信號產生電路包括：

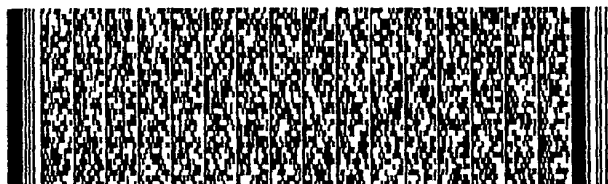
一頻率控制器，提供一頻率控制信號，用以決定該第二PWM信號之該固定頻率，以及

一PWM信號產生器，耦合於該工作循環轉換電路與該頻率控制器，回應於該工作循環參考電壓與該頻率控制信號而產生該第二PWM信號。

5. 如申請專利範圍第4項之PWM緩衝電路，其中該頻率控制器包括：

一第二操作放大器，具有一非反相輸入端、一反相輸入端、與一輸出端；

一第六電阻，連接於該第二操作放大器之該非反相輸入端與地面間；



六、申請專利範圍

一 第七電阻，連接於該第二操作放大器之該非反相輸入端與該輸出端間；

一 第二電容，連接於該第二操作放大器之該反相輸入端與地面間；以及

一 第八電阻，連接於該第二操作放大器之該非反相輸入端與該輸出端間。

6. 如申請專利範圍第4項之PWM緩衝電路，其中該PWM信號產生器包括：

一 第三操作放大器，其非反相輸入端連接於該工作循環轉換電路以接收該工作循環參考電壓，且其反相輸入端連接於該頻率控制器以接收該頻率控制信號，以及

一 第九電阻，其一端連接於該第三操作放大器之輸出端使得該第二PWM信號經由該第九電阻之另一端而輸出。

7. 如申請專利範圍第4項之PWM緩衝電路，其中該頻率控制信號係一個三角波連續信號。

8. 如申請專利範圍第1項之PWM緩衝電路，其中該第一PWM信號之頻率係大於30 Hz且該第一工作循環係位於5%至95%之範圍間。

9. 如申請專利範圍第1項之PWM緩衝電路，其中該第二PWM信號之該固定頻率係大於10 kHz。



六、申請專利範圍

10. 一種風扇馬達之速度控制電路，包含：

一PWM信號產生單元，用以產生一第一PWM信號，該第一PWM信號具有一第一工作循環；

一PWM緩衝電路，耦合於該PWM信號產生單元，用以將該第一PWM信號轉換成一第二PWM信號，該第二PWM信號具有一固定頻率與一第二工作循環；以及

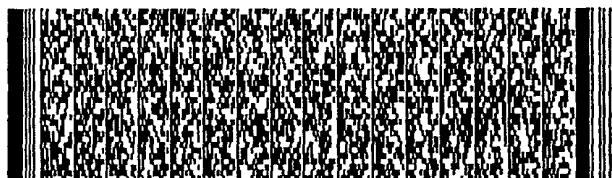
一驅動電路，耦合於該PWM緩衝電路，用以基於該第二PWM信號而輸出一驅動信號至一風扇馬達，藉以控制該風扇馬達之速度。

11. 如申請專利範圍第10項之風扇馬達之速度控制電路，其中該PWM緩衝電路包括：

一工作循環轉換電路，用以接收該第一PWM信號，然後基於該第一PWM信號之該第一工作循環而產生一工作循環參考電壓，其中該工作循環參考電壓為該第一工作循環的一對一映射函數，以及

一固定頻率PWM信號產生電路，耦合於工作循環轉換電路，用以接收該工作循環參考電壓，然後輸出該第二PWM信號，其中該第二PWM信號之該第二工作循環係基於該工作循環參考電壓而決定，並且該第二工作循環為該工作循環參考電壓的一對一映射函數。

12. 如申請專利範圍第10項之風扇馬達之速度控制電路，



六、申請專利範圍

其中該工作循環轉換電路包括：

一電晶體，其閘極用以接收該第一PWM信號且其源極接地；

一第一電阻，連接於該電晶體之汲極與一電壓源VDD間；

一個二極體，其P極電連接於該電晶體之該汲極；

一第二電阻，連接於該二極體之N極與地面間；

一第一電容，連接於該二極體之N極與地面間；

一第一操作放大器，其非反相輸入端連接於該二極體之N極；

一第三電阻，連接於該第一操作放大器之反相輸入端與地面間；

一第四電阻，連接於該第一操作放大器之反相輸入端與該第一操作放大器之輸出端間；以及

一第五電阻，連接於該第一操作放大器之該輸出端與該固定頻率PWM信號產生電路間。

13. 如申請專利範圍第10項之風扇馬達之速度控制電路，其中該固定頻率PWM信號產生電路係由一微晶片控制單元(Microchip Control Unit)經由軟體程式之設定而加以實施。

14. 如申請專利範圍第10項之風扇馬達之速度控制電路，其中該固定頻率PWM信號產生電路包括：



六、申請專利範圍

一頻率控制器，提供一頻率控制信號，用以決定該第二PWM信號之該固定頻率，以及

一PWM信號產生器，耦合於該工作循環轉換電路與該頻率控制器，回應於該工作循環參考電壓與該頻率控制信號而產生該第二PWM信號。

15. 如申請專利範圍第14項之風扇馬達之速度控制電路，其中該頻率控制器包括：

一第二操作放大器，具有一非反相輸入端、一反相輸入端、與一輸出端；

一第六電阻，連接於該第二操作放大器之該非反相輸入端與地面間；

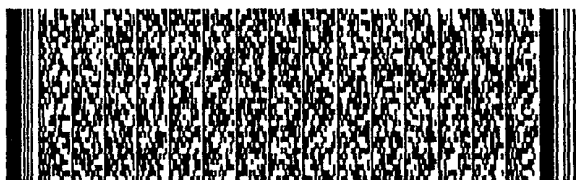
一第七電阻，連接於該第二操作放大器之該非反相輸入端與該輸出端間；

一第二電容，連接於該第二操作放大器之該反相輸入端與地面間；以及

一第八電阻，連接於該第二操作放大器之該非反相輸入端與該輸出端間。

16. 如申請專利範圍第14項之風扇馬達之速度控制電路，其中該PWM信號產生器包括：

一第三操作放大器，其非反相輸入端連接於該工作循環轉換電路以接收該工作循環參考電壓，且其反相輸入端連接於該頻率控制器以接收該頻率控制信號，以及



六、申請專利範圍

一 第九電阻，其一端連接於該第三操作放大器之輸出端使得該第二PWM信號經由該第九電阻之另一端而輸出。

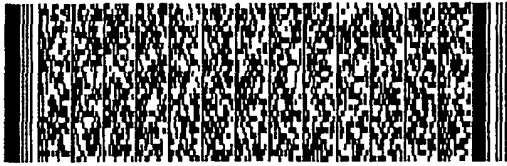
17. 如申請專利範圍第14項之風扇馬達之速度控制電路，其中該頻率控制信號係一個三角波連續信號。

18. 如申請專利範圍第10項之風扇馬達之速度控制電路，其中該第一PWM信號之頻率係大於30 Hz且該第一工作循環係位於5%至95%之範圍間。

19. 如申請專利範圍第10項之風扇馬達之速度控制電路，其中該第二PWM信號之該固定頻率係大於10 kHz。



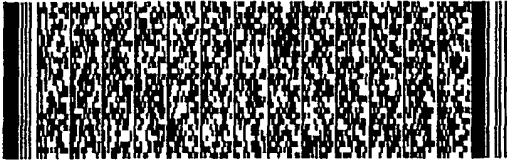
第 1/21 頁



第 1/21 頁



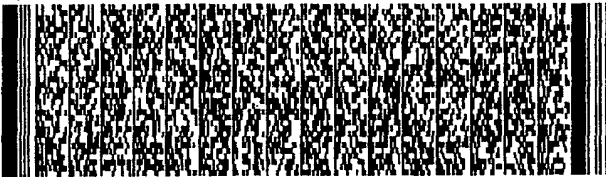
第 2/21 頁



第 2/21 頁



第 3/21 頁



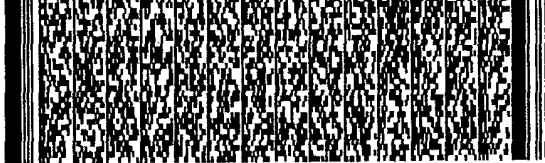
第 4/21 頁



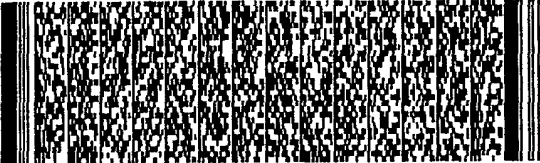
第 5/21 頁



第 6/21 頁



第 6/21 頁



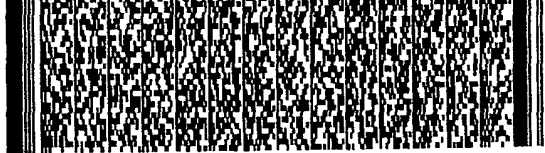
第 7/21 頁



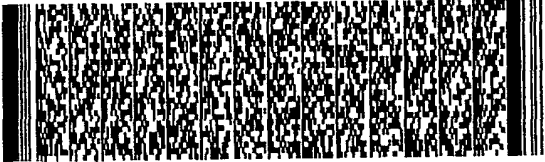
第 7/21 頁



第 8/21 頁



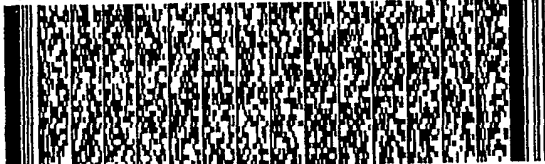
第 8/21 頁



第 9/21 頁



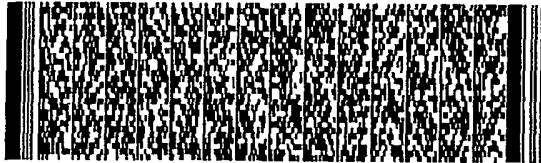
第 9/21 頁



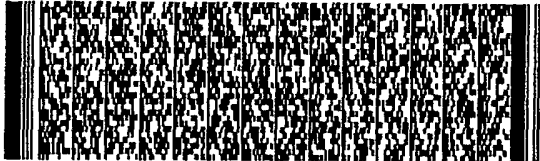
第 10/21 頁



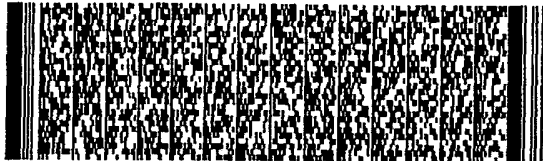
第 10/21 頁



第 11/21 頁



第 11/21 頁



第 12/21 頁



第 12/21 頁



第 13/21 頁



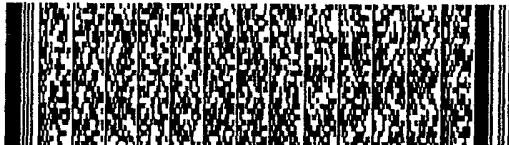
第 14/21 頁



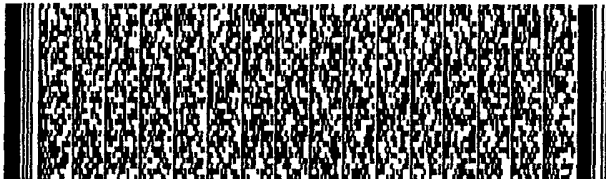
第 15/21 頁



第 15/21 頁



第 16/21 頁



第 17/21 頁



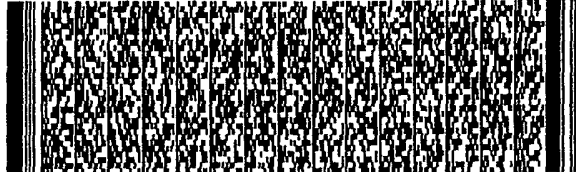
第 18/21 頁



第 19/21 頁



第 20/21 頁



第 21/21 頁



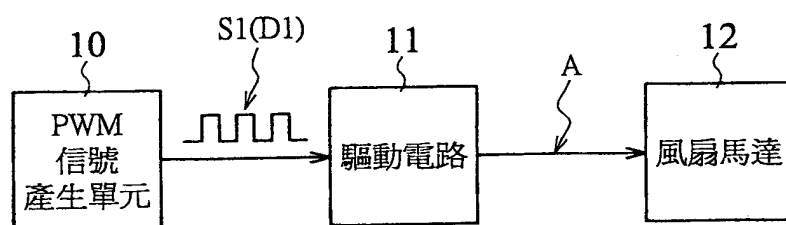


圖 1

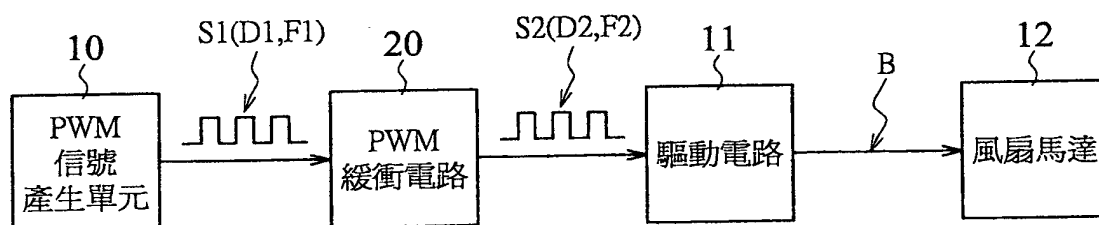


圖 2

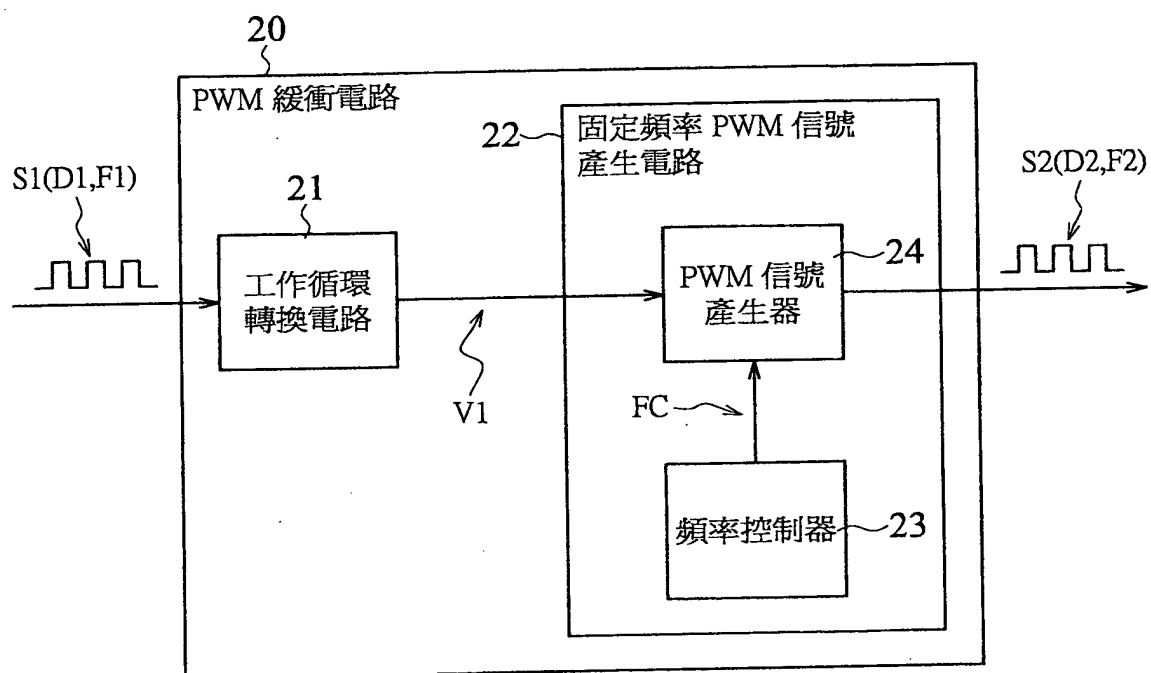


圖 3

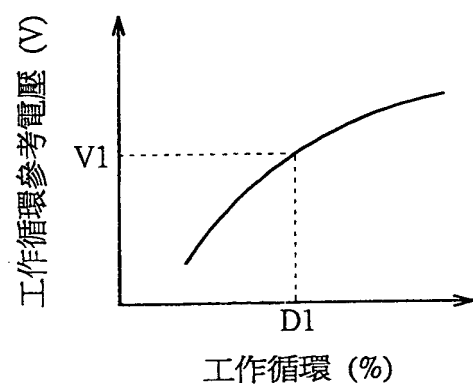


圖 4(a)

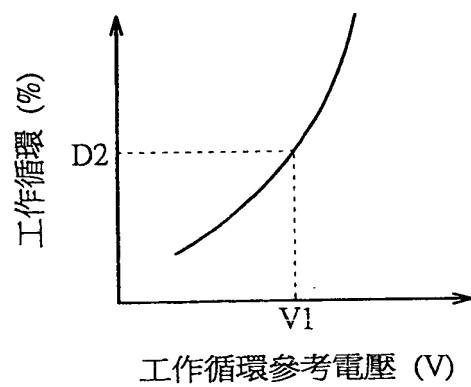


圖 4(b)

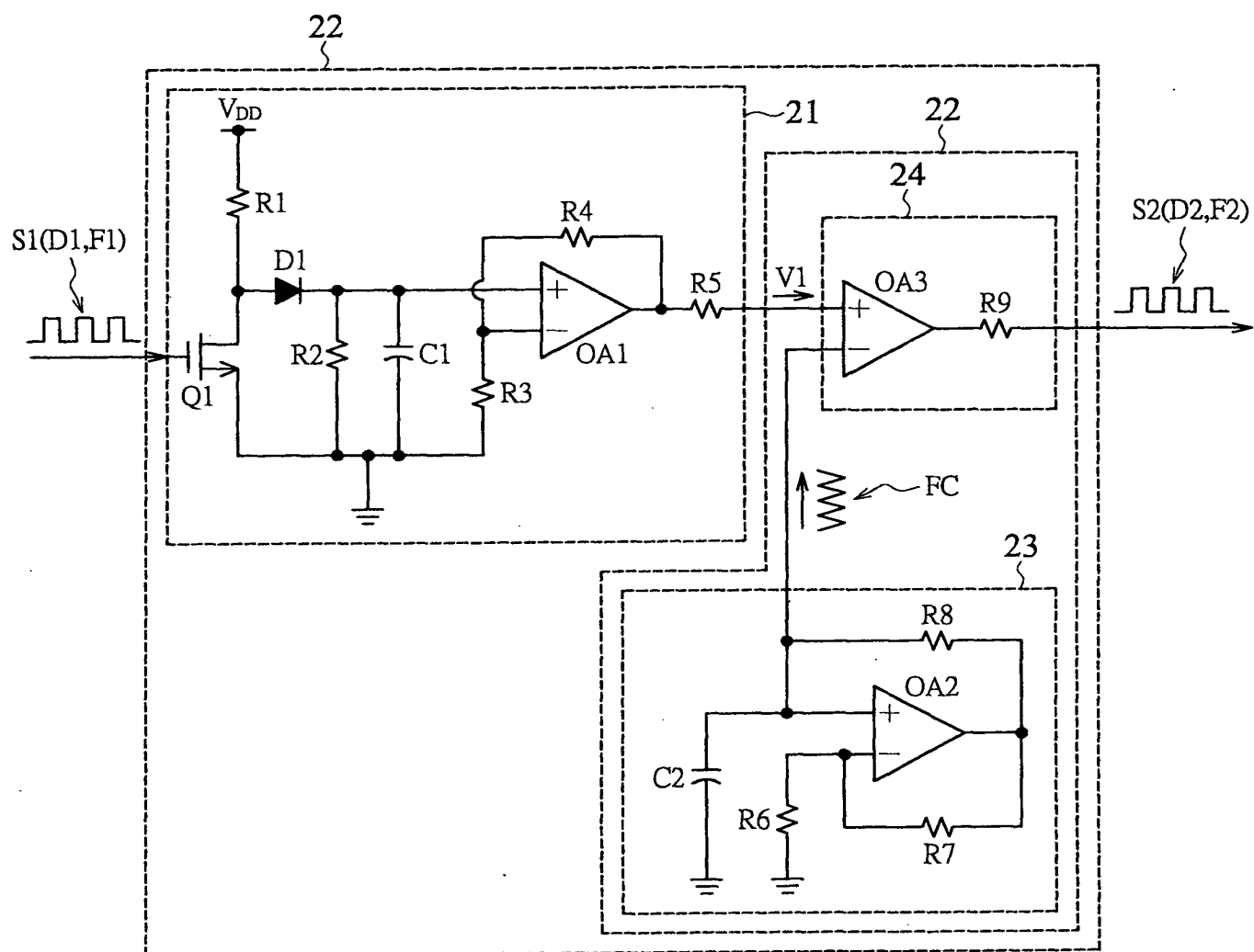


圖 5